

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—114801

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 01 B 3/00  
// F 17 C 11/00

識別記号

庁内整理番号  
7059—4G  
7617—3E

⑬ 公開 昭和56年(1981)9月9日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 水素貯蔵方法

藤沢市鵜沼松が岡 1—17—6

⑮ 出 願 人 須田精二郎

藤沢市鵜沼松が岡 1—17—6

⑯ 特 願 昭55—18014

⑰ 出 願 昭55(1980)2月16日

⑱ 代 理 人 弁理士 阿形明

⑲ 発 明 者 須田精二郎

明 細 書

1. 発明の名称 水素貯蔵方法

2. 特許請求の範囲

- 1 所定温度における水素の解離—吸蔵平衡圧が大気圧よりも低い金属水素化物を不活性ガスにより大気圧ないしこれよりも少し高い圧力下に保持することを特徴とする水素貯蔵方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は水素貯蔵方法、より詳しくは金属水素化物を用いる水素貯蔵に際し、常温においても低圧状態で水素を安定に貯蔵しうる方法に関する。

水素は将来のエネルギー源として期待が寄せられているものであり、その大量貯蔵をすることが可能な手段の研究開発が各技術分野でなされている。

従来から金属水素化物によつて水素を貯蔵する

方法は知られており、この方法を使用した発明ないし装置も種々提案されている。これらのものにおいては、金属水素化物として鉄—チタン水素化物、ランタン—ニッケル水素化物、ミツシエルメタル—ニッケル—アルミニウム水素化物、チタン—マンガン水素化物などを用いている。これらの金属水素化物の水素の解離—吸蔵平衡圧差は常温において数気圧ないし数十気圧であり、また、その平衡圧は温度の上昇に伴つて上昇する。そのため、その水素貯蔵容器は、使用温度における最大平衡圧に耐えうるものでなければならない。

元来、金属水素化物を利用して水素の貯蔵をする方法は、水素ガスないし液体水素として貯蔵する物理的原理によるものに比べてそれが化学的原理によるものであるから、貯蔵装置ないし貯蔵容器を圧性の低いものにすることができるところを利点とする。

しかるに、エネルギー源的貯蔵という観点からすると、従来の金属水素化物を用いたのではその装置に要求される耐圧性が、その平衡圧及び危険

防止などの環境的要素を考慮するとかなり高いものとなるため物理的原理によるものに対する優位性を十分に発揮することができない。

このようなことから、最近では、水素の解離-吸蔵平衡圧の低い金属水素化物の研究開発が各分野で盛んに行なわれており、すでにそのような条件を満足する金属水素化物が知られるに至っている。

本発明者は、そのような金属水素化物すなわち水素の解離-吸蔵平衡圧の低いものを利用して、大容量の貯蔵も可能な水素貯蔵方法を得るために鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は所定温度における水素の解離-吸蔵平衡圧が大気圧よりも低い金属水素化物を不活性ガスにより大気圧ないしこれよりも少し高い圧力下に保持することを特徴とする水素貯蔵方法である。

本発明において用いる金属水素化物としては、その水素解離平衡圧ないし水素吸蔵平衡圧が所定

セノンもしくはラドン又はこれらの混合物などがあり、これらによつて、金属水素化物は大気圧ないしこれよりさらに少し高い圧力下に保持される。このようにすれば例えば容器などに保存される金属水素化物、水素などは、化学反応を起すおそれがなく、空気や水分などの不純物の容器への圧入による金属水素化物の劣化を防止することができ、また、貯蔵時に金属水素化物が水素を解離することの防止を図ることができるために水素の貯蔵期間の長期化を図ることもできる。

本発明方法を使用する場合、その容器ないし装置の材料又は形状については特に制限がなく、例えば材料として金属、ガラス、セラミックス、ゴム、プラスチック、木、紙などをそのままもしくはプラスチックをコーティングした状態となし、形状として箱形、球形、円筒形などにして用いる。また、その構造としては、大気圧より過分の内圧に耐えることを要するが、その過分は大気圧と大差がないので、特別の工夫を必要とせず、例えば、外壁の肉厚を増すなどによつて容易に解決するこ

温度において大気圧よりも低いものであればよく、このようなものとしては、例えばマグネシウム水素化物、マグネシウム-ニッケル水素化物、マグネシウム-銅水素化物、チタン-コバルト水素化物、チタン-ニッケル水素化物、ランタンニッケルアルミニウム又はこれらを主成分とするものなどを挙げることができる。これらの金属水素化物はそのまま用いることもできるが、その水素解離-吸蔵平衡圧が常温において大気圧よりも低いので、そのときはバックリング圧に耐える容器を用いなければならない。但し、そのバックリング圧は常温において1気圧以下である。また、金属水素化物のうち、マグネシウム系水素化物はその単位重量当りの水素吸蔵率が従来のもの(2重量%以下)に比べて高い(例えばマグネシウム水素化物は7重量%)。従つて、同一量の水素を貯蔵する場合には、従来の金属水素化物を利用したものより小型の容器にすることができる。

本発明において用いる不活性ガスとしては例えばヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キ

とができる。

なお、参考のために本発明の構成要素の温度変化に対する圧力変化について付記する。

本発明において用いる金属水素化物の水素解離-吸蔵平衡圧力はファントホッフ(Vant-Hoff)の経験式にほぼ従つて変化し、また、不活性ガスについては、理想気体の状態方程式を適用することができる。

またマグネシウム系水素化物の水素解離-吸蔵平衡圧は常温において数mmHg以下であり、150℃においてもマグネシウム水素化物が5mmHg、マグネシウム-ニッケル水素化物が20mmHg、マグネシウム-銅水素化物が25mmHgである。

従つて、本発明方法における定容圧力変化は、例えば、温度が30℃から100℃にまで変化しても、200mmHgに満たない上昇を示すのみであり、内圧を2気圧にまで高めるには、その温度を300℃以上にしなければならぬ。このような温度にまで上昇するとは、通常の貯蔵ないし輸送時において考えられない。

本発明によれば、輸送に簡便な小型の水素貯蔵装置をいし容器から大量に貯蔵することができる大型のものまでを得ることができ、しかも、その維持管理に特別の設備ないし施設を必要とせず、長期間屋外に放置しておくことができる。また、常温ないしその近傍温度において温度が変化しても、1気圧以下の内圧変化をするだけであるから装置に要求される耐圧性は通常の使用状態において1気圧以下であり、従つてその製造費用が安価になるなどの利点を有する。

次に実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

#### 実施例 1

電気炉内にマグネシウム－ニッケル合金を封入し、真空ポンプによつて1mmHg以下に減圧したのち300℃の温度において20気圧ほどの圧力で水素ガスを導入してマグネシウム－ニッケル水素化合物にする操作と350℃において水素を放出する操作とを十回繰り返して行なつた。このような処理をして得たマグネシウム－ニッケル水素化合物の約

5gを市販の生ビール用ブリキ缶5ℓ容量のものを改造した容器に入れ、この容器の上部の2ヶ所にあらかじめ配設しておいた銅パイプの一方から脱気しながら他方からヘリウムガスを導入し内圧を約1000mmHgにしたのちヘリウムガスの導入を止め両パイプを密封した。そして、このものを戸外に放置する方法で曝露試験を行なつた。約6ヶ月後に、容器を開き内容物を取り出してその状態及び水素の放出量を調べた。この結果、該金属水素化合物の色状態は、封入時の状態と同様の茶褐色を示し変色していなかつた。また、水素の放出量については、該金属水素化合物の1g当たり約50ℓの水素ガスを放出した。この数値は4.5重量%の水素吸蔵率を意味し、これは封入時の値と同じである。このことから、該金属水素化合物は何ら変質していないことがわかつた。

なお、曝露試験を自然状態下に行なつたので、該容器は18℃～35℃の温度範囲において直射日光、雨などに曝され、該容器の表面最高温度は80℃にまでなつた。

### 手 続 補 正 書

昭和55年 3 月 21 日

特許庁長官  
特許庁審判長  
特許庁審査官

川 原 能 雄 殿

#### 1. 事件の表示

昭和55年 特許願 第18014号

#### 2. 発明の名称

水素貯蔵方法

#### 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 神奈川県藤沢市鵠沼松が岡1-17-6

氏 名 須 田 精 二 郎

#### 4. 代 理 人

〒104 東京都中央区銀座6丁目4番5号 土屋ビル5階

(7182) 弁理士 阿 形 明

電 話 (571) 9920 番

#### 5. 補正命令の日付 自 発

#### 6. 補正により増加する発明の数 0

#### 7. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄

#### 8. 補正の内容

- (1) 明細書第2ページ第4行目の「ミツシエル」を「ミツシユメ」に、第16行目の「圧性の低い」を「耐圧性の低い」にそれぞれ訂正します。
- (2) 同第4ページ第6行目の「ルアルミニウム又は」を「ルアルミニウム水素化合物又は」に訂正します。
- (3) 同第6ページ第5行目の「(Vant-Hoff)」を「(Van't-Hoff)」に訂正します。
- (4) 同第8ページ第12行目の「1g当たり約50ℓ」を「1g当たり約0.5ℓ」に訂正します。